

8/5/6

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010336184 **Image available**
WPI Acc No: 1995-238267/*199531*
XRPX Acc No: N95-185729

**Frequency hopping method for spread spectrum communication - using
frequency change when frequency error exceeds predetermined unit followed
by shift to other unused frequency, after discarding very high frequency**

Patent Assignee: SANYO ELECTRIC CO LTD (SAOL)

Inventor: EMI T

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 7147553 | A | 19950606 | JP 93293641 | A | 19931124 | 199531 B |
| US 5541954 | A | 19960730 | US 94344666 | A | 19941122 | 199636 |

Priority Applications (No Type Date): JP 93293641 A 19931124

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|------------|------|-----|----|--------------|--------------|
| JP 7147553 | A | | 10 | H04B-001/713 | |
| US 5541954 | A | | 18 | H04B-015/00 | |

Abstract (Basic): JP 7147553 A

The frequency hopping method uses a data communication controller (14). The spreading code controller (17) receives the notice of error generation from the decoder (12). The frequency error is judged for every hopping frequency. The error is compared with the maximum allowable value. When the error exceeds the maximum allowable value, the relevant hopping frequency is discarded and an unused frequency is selected.

The data related to the frequency is notified to the data communication controller (14), which in turn transmits this data as control data to partner appts. The partner appts recognises the new frequency.

ADVANTAGE - Stops use of frequency that generated error. Reduces communication error generated due to frequency deviation. Improves communication quality. Prevents detection in data throughput.

Dwg.1/5

Title Terms: FREQUENCY; HOP; METHOD; SPREAD; SPECTRUM; COMMUNICATE;
FREQUENCY; CHANGE; FREQUENCY; ERROR; PREDETERMINED; UNIT; FOLLOW; SHIFT;
FREQUENCY; AFTER; DISCARDED; HIGH; FREQUENCY

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04B-001/713; H04B-015/00

International Patent Class (Additional): H04J-013/06; H04K-001/04

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-147553

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 4 B 1/713

H 0 4 J 13/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/00

E

H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-293641

(22) 出願日 平成5年(1993)11月24日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 江見 哲一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

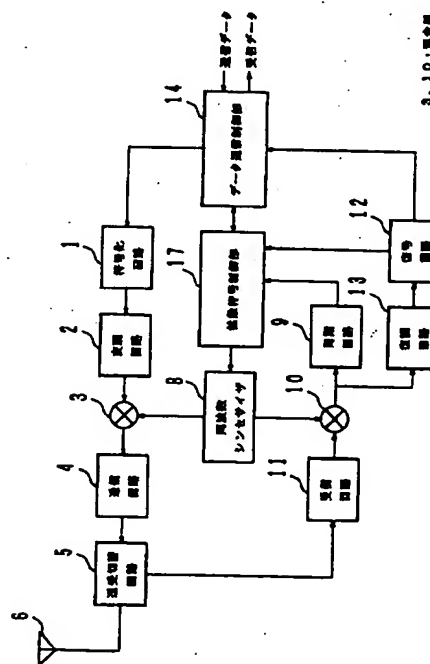
(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

(54) 【発明の名称】 周波数ホッピング通信方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 ホッピング周波数の変更を可能とし、様々な使用環境の電波状況に適応することによって、通信品質の向上を図ること。

【構成】 拡散符号制御部17は、復号回路12から誤り発生通知を受けると、その搬送周波数を特定し、ホッピング周波数ごとに誤りを計数する。1つの周波数について、誤りがある値を超えた場合、その周波数を使用していない別の周波数に変更し、変更データをデータ通信制御部14に通知する。データ通信制御部14は、変更データを制御データとして相手装置に送信する。制御データを受信した相手装置は、変更データを認識し、同様に使用中のホッピング周波数を新たな周波数に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って順次切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信方法において、前記送信されてきた受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうことを特徴とする周波数ホッピング通信方法。

【請求項 2】 送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って順次切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信装置において、前記送信されてきた受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数する誤り計数手段と、

前記誤り計数手段によって特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更する周波数変更手段と、

前記周波数変更手段で変更したホッピング周波数を通信の相手先に送信する制御データ送信手段とを具備することを特徴とする周波数ホッピング通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はスペクトル拡散通信装置に関するもので、特に、周波数ホッピング方式による周波数ホッピング通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種のスペクトル拡散通信方式は、干渉に強く、信号秘匿性があり、高分解測距が可能等の優れた特性を持っており、衛星通信及び陸上通信等の分野で使用されている。近年は、更に、周波数の利用効率の向上が期待できること及び既存システムとの共存が可能などにより、移動体通信、構内通信等への応用が進んでいる。

【0003】 この種のスペクトル拡散通信を実現する方式には、代表的なものとして、直接拡散方式（DS方式）と周波数ホッピング方式（FH方式）がある。この直接拡散方式は、通常、搬送波で変調されたデータ信号に、直接、拡散符号信号を平衡変調することにより、占有周波数帯を広帯域に拡散する方式である。また、周波数ホッピング方式は、データ信号の搬送波を拡散符号に応じて切替えることにより、広い占有周波数帯域を用いる方式である。

【0004】 従来の周波数ホッピング方式による送受信装置の基本的な構成を図 5 を用いて説明する。

【0005】 図 5 は従来の周波数ホッピング通信装置の動作を説明するための構成図である。

【0006】 従来の周波数ホッピング通信装置について説明する。

【0007】 まず、送信について説明する。

【0008】 送信するアナログ信号からなる送信データは符号化回路 1 で符号化され、FSK または PSK 等の変調方法により変調回路 2 で変調され、混合器 3 で周波数シンセサイザ 8 の出力と混合される。周波数シンセサイザ 8 は拡散符号発生回路 7 が生成する周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って出力周波数を変化、即ち、周波数ホッピングさせる。また、混合器 3 の出力は、送信回路 4 で電力増幅され、送信データの出力及び受信データの入力を交互に切替る送受切替回路 5 を経て空中線 6 より送信される。

【0009】 次に、受信について説明する。

【0010】 空中線 6 から入力された受信信号は、送受切替回路 5 を経て受信回路 11 の帯域フィルタを通して増幅し、混合器 10 で周波数シンセサイザ 8 の出力と混合される。周波数シンセサイザ 8 が出力する周波数は、拡散符号発生回路 7 によって生成される周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従ってホッピングする。ここで、同期回路 9 は周波数ホッピング方式の周波数切替えを行なう同期捕捉・保持動作を行ない、受信信号と周波数シンセサイザ 8 の出力周波数との同期をとる。同期がとれた混合器 10 の出力は、復調回路 13 により 2 値データに復調され、復号回路 12 によりアナログの受信データに復号される。

【0011】 このように、従来の周波数ホッピング通信装置は、搬送周波数を次々に変更して拡散するため、時間的に細かくみると、狭帯域伝送と同じになる。したがって、既存通信や何らかの狭帯域妨害波、または、他の周波数ホッピング通信装置のホッピング周波数と偶然にも一致した場合は、その周波数で伝送している信号は誤り信号となる。また、マルチパス・フェージングのため、ある周波数帯の信号が受信できない可能性もある。そのため誤り訂正技術が必要となり、符号化回路 1 及び復号回路 12 には、誤り訂正のための符号化、復号化機能が付加されている。誤り訂正機能を付加することはデータ伝送において、データに冗長性を持たせることであり、伝送速度が一定と仮定すると、データのスループットをある程度犠牲にして、通信品質を確保するということである。このため、誤り訂正能力をどの程度に設定するかが問題となるが、現実的には、あまり強力にするとデータのスループットが下がるため、電波伝搬における誤り率を想定して決めているのが現状である。想定した誤り率より悪い状態では、誤りが発生する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 現今のスペクトル拡散通信は、様々な周波数帯、様々な場所及び様々な状況で

3

の使用が期待されており、そのため、個々の使用場所によって電波状態が大きく異なることが予想される。即ち、画一的な誤り訂正機能だけでは、様々な使用形態において、十分な通信品質を維持することができないと予測される。また、予め特定の周波数帯域のデータ伝送では誤りが多く発生することが明確であるにもかかわらず、その周波数帯域を含むホッピング周波数でデータ伝送するのは伝送効率及び伝送速度、通信品質からして好ましくない。

【0013】そこで、本発明は、使用される様々な通信環境に適応でき、伝送効率及び伝送速度、通信品質の向上を図ることのできる周波数ホッピング通信装置の提供を課題とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる周波数ホッピング通信方法は、送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って順次切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信方法において、前記送信されてきた受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうものである。

【0015】請求項2の発明にかかる周波数ホッピング通信装置は、送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信装置において、受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数する誤り計数手段と、前記誤り計数手段によって特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していないホッピング周波数に変更する周波数変更手段と、前記周波数変更手段で変更したホッピング周波数を通信の相手先に送信する制御データ送信手段とを具備するものである。

【0016】

【作用】請求項1の発明においては、送信されてきた受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうことにより、特定のホッピング周波数に誤り回数が多いとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更して通信を行な

4

うことにより、外的影響の少ない周波数を選択できるから、個々の使用環境に適したホッピング周波数により通信ができる。

【0017】請求項2の発明においては、受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定して、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更するものであるから、使用しているホッピング周波数のうち、特定のホッピング周波数に対して誤り回数がある値を超えた場合に、そのホッピング周波数を別の使用していないホッピング周波数に変更して通信を行なうから、データ誤りが発生するホッピング周波数の使用をやめて、別の周波数を使用することになり、個々の使用環境に適した周波数を使用することができる。

【0018】

【実施例】本発明の実施例における周波数ホッピング通信装置を説明する。

【0019】図1は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置の構成図である。なお、図中、従来例と同一符号及び記号は従来例の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものである。

【0020】図1において、符号化回路1はデータ圧縮のための符号化及び誤り検出・訂正のための符号化を行なう回路である。変調回路2は符号化されたデータをFSKまたはPSK等の変調方法により特定の 변調信号でデータ変調を行なう回路、混合器3は送信側の混合器で、FSKまたはPSK等の変調方法で変調された信号と周波数シンセサイザ8からの周波数出力を混合する。送信回路4は電力増幅を行なう回路、送受切替回路5は送信側と受信側とを切替えるスイッチ回路、空中線6はアンテナ等からなる。

【0021】受信回路11は空中線6及び送受切替回路5を介して得た受信信号を帯域フィルタで不要周波数部分を除去し、特定周波数の信号の増幅を行なう回路で、混合器10は周波数シンセサイザ8の出力と受信回路11の出力を混合する。周波数シンセサイザ8は拡散符号制御部17からの周波数データとタイミング信号に従って、搬送周波数の切替えを行ない該当する周波数を出力する。同期回路9は周波数ホッピングの同期捕捉・保持動作を行ない、同期タイミングを拡散符号制御部17に出力し、周波数切替えを行なうタイミングを得る。復調回路13は周波数シンセサイザ8の出力と受信回路11の受信出力とを混合したFSKまたはPSK等の変調方法で変調されているデータを復調する。復号回路12はデータの誤り判定・訂正及びデータ伸長を行なう復号回路であり、誤りが発生するとそれを拡散符号制御部17へ通知する。拡散符号制御部17は周波数ホッピング方式用の拡散符号発生回路を有し、拡散符号に従って出力

5

する周波数データを選択し、同期回路9からの同期タイミングに合わせて、周波数シンセサイザ8に出力する周波数を指示し、また、誤りカウントを特定のメモリに格納し、誤りカウントが所定の閾値 α 以上の値になったとき、周波数の変更処理を行なう。データ通信制御部14は送信データの送信サイズへの分解、受信データの組み立て及び制御データの送信、受信した制御データの解析等を行なう。

【0022】次に、本実施例の周波数ホッピング通信装置の送信及び受信動作について説明する。

【0023】データ通信制御部14に入力された送信データは、データ通信制御部14で送信サイズに分解され、符号化回路1で符号化し、変調回路2でFSKまたはPSK等に変調される。この変調データは、混合器3で周波数シンセサイザ8のホッピング周波数出力と混合され、実質的にホッピング周波数で変調され、送信回路4で増幅され、送受切替回路5を経て空中線6から通信相手先に送信される。

【0024】空中線6から入力した受信信号は、送受切替回路5を経て受信回路11に輸入され、帯域フィルタで必要な周波数帯域だけを通し、それを増幅し、そして、混合器10で周波数シンセサイザ8の出力と混合され、逆拡散処理を行なう。同期回路9により、ホッピングの同期がとれておれば、混合器10の逆拡散処理出力は復調回路13で2値データに復調され、復号回路12で誤り判定・訂正及びデータ復号が行なわれる。復号された受信データは、データ通信制御部14で組み立てられて、元の送信データが得られる。

【0025】次に、ホッピング周波数制御について説明する。

【0026】図2は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置で使用する使用帯域におけるホッピングテーブル(a)及び周波数テーブル(b)を示す説明図である。

【0027】まず、ホッピングする周波数は、その使用周波数帯域内で等間隔にM個の周波数(M波)が設定してある。ホッピング周波数は、N個の周波数(N波)を使用するものとする。ここで、選択された周波数の数の比較においては、 $M > N$ の関係にあるものとする。そして、初期状態では、均等に周波数テーブルから選択して1からNの周波数がホッピングテーブル(a)に設定される。

【0028】例えば、本実施例においては、図2(a)に示すように、ホッピングテーブルに1, ..., Nの数字にナンバを付し、1周期のホッピングパターンをNo. 1, No. 2, ..., No. Nの時系列に対応する周波数番号に順次割付けたメモリマップ形態を有している。ここで、本実施例のホッピングテーブル(a)のN数のナンバと用意したM個の周波数との関係は、 $N = M/2$ とする。

6

【0029】前記1周期のホッピングパターンをNo. 1, No. 2, ..., No. Nの時系列に対応する周波数番号に順次割付けられたホッピング周波数は、周波数テーブル(b)によって、次のように管理されている。

【0030】図2の周波数テーブル(b)は、ホッピングテーブル(a)で得た周波数番号とそれに対応する周波数値及びホッピング周波数として使用の有無を示す状態、誤りカウントを計数するメモリマップ形態を有している。

10 【0031】即ち、周波数番号はホッピングテーブル(a)で得た1周期ホッピングパターンの時系列順序のNo. 1, No. 2, ..., No. Nに対応する番号であり、周波数値はM個のホッピング周波数を周波数番号に対応させて格納したものである。ホッピング周波数として使用する周波数には状態フラグに“1”を、使用していない周波数には状態フラグに“0”を設定し、更に、誤りが多くて使用を停止した周波数には状態フラグに“00”を設定する。誤りカウントはホッピング周波数として使用している周波数毎に、その誤りをカウントし、そのカウント値が所定の閾値以上であるか否かを判断できるように格納しておくメモリである。

20 【0032】ここで、図2、及び図3の妨害波を避けるように、ホッピング周波数が変更されることを示す概念図を用いて、本実施例の周波数ホッピング通信装置の動作について説明する。

30 【0033】即ち、図2のホッピングテーブル(a)の1周期のホッピングパターンのNo. 1, No. 2, ..., No. Nの時系列に対応する周波数番号は、周波数テーブル(b)の周波数番号2、周波数番号4、周波数番号6, ..., 10, ..., 20, ..., 30, ..., 40, ..., 50, ..., 60, ..., 70, ..., 80, ..., 90, ..., 100, ..., 110, ..., 120, ..., 130, ..., 140, ..., 150, ..., 160, ..., 170, ..., 180, ..., 190, ..., 200, ..., 210, ..., 220, ..., 230, ..., 240, ..., 250, ..., 260, ..., 270, ..., 280, ..., 290, ..., 300, ..., 310, ..., 320, ..., 330, ..., 340, ..., 350, ..., 360, ..., 370, ..., 380, ..., 390, ..., 400, ..., 410, ..., 420, ..., 430, ..., 440, ..., 450, ..., 460, ..., 470, ..., 480, ..., 490, ..., 500, ..., 510, ..., 520, ..., 530, ..., 540, ..., 550, ..., 560, ..., 570, ..., 580, ..., 590, ..., 600, ..., 610, ..., 620, ..., 630, ..., 640, ..., 650, ..., 660, ..., 670, ..., 680, ..., 690, ..., 700, ..., 710, ..., 720, ..., 730, ..., 740, ..., 750, ..., 760, ..., 770, ..., 780, ..., 790, ..., 800, ..., 810, ..., 820, ..., 830, ..., 840, ..., 850, ..., 860, ..., 870, ..., 880, ..., 890, ..., 900, ..., 910, ..., 920, ..., 930, ..., 940, ..., 950, ..., 960, ..., 970, ..., 980, ..., 990, ..., 1000, ..., 1010, ..., 1020, ..., 1030, ..., 1040, ..., 1050, ..., 1060, ..., 1070, ..., 1080, ..., 1090, ..., 1100, ..., 1110, ..., 1120, ..., 1130, ..., 1140, ..., 1150, ..., 1160, ..., 1170, ..., 1180, ..., 1190, ..., 1200, ..., 1210, ..., 1220, ..., 1230, ..., 1240, ..., 1250, ..., 1260, ..., 1270, ..., 1280, ..., 1290, ..., 1300, ..., 1310, ..., 1320, ..., 1330, ..., 1340, ..., 1350, ..., 1360, ..., 1370, ..., 1380, ..., 1390, ..., 1400, ..., 1410, ..., 1420, ..., 1430, ..., 1440, ..., 1450, ..., 1460, ..., 1470, ..., 1480, ..., 1490, ..., 1500, ..., 1510, ..., 1520, ..., 1530, ..., 1540, ..., 1550, ..., 1560, ..., 1570, ..., 1580, ..., 1590, ..., 1600, ..., 1610, ..., 1620, ..., 1630, ..., 1640, ..., 1650, ..., 1660, ..., 1670, ..., 1680, ..., 1690, ..., 1700, ..., 1710, ..., 1720, ..., 1730, ..., 1740, ..., 1750, ..., 1760, ..., 1770, ..., 1780, ..., 1790, ..., 1800, ..., 1810, ..., 1820, ..., 1830, ..., 1840, ..., 1850, ..., 1860, ..., 1870, ..., 1880, ..., 1890, ..., 1900, ..., 1910, ..., 1920, ..., 1930, ..., 1940, ..., 1950, ..., 1960, ..., 1970, ..., 1980, ..., 1990, ..., 2000, ..., 2010, ..., 2020, ..., 2030, ..., 2040, ..., 2050, ..., 2060, ..., 2070, ..., 2080, ..., 2090, ..., 2100, ..., 2110, ..., 2120, ..., 2130, ..., 2140, ..., 2150, ..., 2160, ..., 2170, ..., 2180, ..., 2190, ..., 2200, ..., 2210, ..., 2220, ..., 2230, ..., 2240, ..., 2250, ..., 2260, ..., 2270, ..., 2280, ..., 2290, ..., 2300, ..., 2310, ..., 2320, ..., 2330, ..., 2340, ..., 2350, ..., 2360, ..., 2370, ..., 2380, ..., 2390, ..., 2400, ..., 2410, ..., 2420, ..., 2430, ..., 2440, ..., 2450, ..., 2460, ..., 2470, ..., 2480, ..., 2490, ..., 2500, ..., 2510, ..., 2520, ..., 2530, ..., 2540, ..., 2550, ..., 2560, ..., 2570, ..., 2580, ..., 2590, ..., 2600, ..., 2610, ..., 2620, ..., 2630, ..., 2640, ..., 2650, ..., 2660, ..., 2670, ..., 2680, ..., 2690, ..., 2700, ..., 2710, ..., 2720, ..., 2730, ..., 2740, ..., 2750, ..., 2760, ..., 2770, ..., 2780, ..., 2790, ..., 2800, ..., 2810, ..., 2820, ..., 2830, ..., 2840, ..., 2850, ..., 2860, ..., 2870, ..., 2880, ..., 2890, ..., 2900, ..., 2910, ..., 2920, ..., 2930, ..., 2940, ..., 2950, ..., 2960, ..., 2970, ..., 2980, ..., 2990, ..., 3000, ..., 3010, ..., 3020, ..., 3030, ..., 3040, ..., 3050, ..., 3060, ..., 3070, ..., 3080, ..., 3090, ..., 3100, ..., 3110, ..., 3120, ..., 3130, ..., 3140, ..., 3150, ..., 3160, ..., 3170, ..., 3180, ..., 3190, ..., 3200, ..., 3210, ..., 3220, ..., 3230, ..., 3240, ..., 3250, ..., 3260, ..., 3270, ..., 3280, ..., 3290, ..., 3300, ..., 3310, ..., 3320, ..., 3330, ..., 3340, ..., 3350, ..., 3360, ..., 3370, ..., 3380, ..., 3390, ..., 3400, ..., 3410, ..., 3420, ..., 3430, ..., 3440, ..., 3450, ..., 3460, ..., 3470, ..., 3480, ..., 3490, ..., 3500, ..., 3510, ..., 3520, ..., 3530, ..., 3540, ..., 3550, ..., 3560, ..., 3570, ..., 3580, ..., 3590, ..., 3600, ..., 3610, ..., 3620, ..., 3630, ..., 3640, ..., 3650, ..., 3660, ..., 3670, ..., 3680, ..., 3690, ..., 3700, ..., 3710, ..., 3720, ..., 3730, ..., 3740, ..., 3750, ..., 3760, ..., 3770, ..., 3780, ..., 3790, ..., 3800, ..., 3810, ..., 3820, ..., 3830, ..., 3840, ..., 3850, ..., 3860, ..., 3870, ..., 3880, ..., 3890, ..., 3900, ..., 3910, ..., 3920, ..., 3930, ..., 3940, ..., 3950, ..., 3960, ..., 3970, ..., 3980, ..., 3990, ..., 4000, ..., 4010, ..., 4020, ..., 4030, ..., 4040, ..., 4050, ..., 4060, ..., 4070, ..., 4080, ..., 4090, ..., 4100, ..., 4110, ..., 4120, ..., 4130, ..., 4140, ..., 4150, ..., 4160, ..., 4170, ..., 4180, ..., 4190, ..., 4200, ..., 4210, ..., 4220, ..., 4230, ..., 4240, ..., 4250, ..., 4260, ..., 4270, ..., 4280, ..., 4290, ..., 4300, ..., 4310, ..., 4320, ..., 4330, ..., 4340, ..., 4350, ..., 4360, ..., 4370, ..., 4380, ..., 4390, ..., 4400, ..., 4410, ..., 4420, ..., 4430, ..., 4440, ..., 4450, ..., 4460, ..., 4470, ..., 4480, ..., 4490, ..., 4500, ..., 4510, ..., 4520, ..., 4530, ..., 4540, ..., 4550, ..., 4560, ..., 4570, ..., 4580, ..., 4590, ..., 4600, ..., 4610, ..., 4620, ..., 4630, ..., 4640, ..., 4650, ..., 4660, ..., 4670, ..., 4680, ..., 4690, ..., 4700, ..., 4710, ..., 4720, ..., 4730, ..., 4740, ..., 4750, ..., 4760, ..., 4770, ..., 4780, ..., 4790, ..., 4800, ..., 4810, ..., 4820, ..., 4830, ..., 4840, ..., 4850, ..., 4860, ..., 4870, ..., 4880, ..., 4890, ..., 4900, ..., 4910, ..., 4920, ..., 4930, ..., 4940, ..., 4950, ..., 4960, ..., 4970, ..., 4980, ..., 4990, ..., 5000, ..., 5010, ..., 5020, ..., 5030, ..., 5040, ..., 5050, ..., 5060, ..., 5070, ..., 5080, ..., 5090, ..., 5100, ..., 5110, ..., 5120, ..., 5130, ..., 5140, ..., 5150, ..., 5160, ..., 5170, ..., 5180, ..., 5190, ..., 5200, ..., 5210, ..., 5220, ..., 5230, ..., 5240, ..., 5250, ..., 5260, ..., 5270, ..., 5280, ..., 5290, ..., 5300, ..., 5310, ..., 5320, ..., 5330, ..., 5340, ..., 5350, ..., 5360, ..., 5370, ..., 5380, ..., 5390, ..., 5400, ..., 5410, ..., 5420, ..., 5430, ..., 5440, ..., 5450, ..., 5460, ..., 5470, ..., 5480, ..., 5490, ..., 5500, ..., 5510, ..., 5520, ..., 5530, ..., 5540, ..., 5550, ..., 5560, ..., 5570, ..., 5580, ..., 5590, ..., 5600, ..., 5610, ..., 5620, ..., 5630, ..., 5640, ..., 5650, ..., 5660, ..., 5670, ..., 5680, ..., 5690, ..., 5700, ..., 5710, ..., 5720, ..., 5730, ..., 5740, ..., 5750, ..., 5760, ..., 5770, ..., 5780, ..., 5790, ..., 5800, ..., 5810, ..., 5820, ..., 5830, ..., 5840, ..., 5850, ..., 5860, ..., 5870, ..., 5880, ..., 5890, ..., 5900, ..., 5910, ..., 5920, ..., 5930, ..., 5940, ..., 5950, ..., 5960, ..., 5970, ..., 5980, ..., 5990, ..., 6000, ..., 6010, ..., 6020, ..., 6030, ..., 6040, ..., 6050, ..., 6060, ..., 6070, ..., 6080, ..., 6090, ..., 6100, ..., 6110, ..., 6120, ..., 6130, ..., 6140, ..., 6150, ..., 6160, ..., 6170, ..., 6180, ..., 6190, ..., 6200, ..., 6210, ..., 6220, ..., 6230, ..., 6240, ..., 6250, ..., 6260, ..., 6270, ..., 6280, ..., 6290, ..., 6300, ..., 6310, ..., 6320, ..., 6330, ..., 6340, ..., 6350, ..., 6360, ..., 6370, ..., 6380, ..., 6390, ..., 6400, ..., 6410, ..., 6420, ..., 6430, ..., 6440, ..., 6450, ..., 6460, ..., 6470, ..., 6480, ..., 6490, ..., 6500, ..., 6510, ..., 6520, ..., 6530, ..., 6540, ..., 6550, ..., 6560, ..., 6570, ..., 6580, ..., 6590, ..., 6600, ..., 6610, ..., 6620, ..., 6630, ..., 6640, ..., 6650, ..., 6660, ..., 6670, ..., 6680, ..., 6690, ..., 6700, ..., 6710, ..., 6720, ..., 6730, ..., 6740, ..., 6750, ..., 6760, ..., 6770, ..., 6780, ..., 6790, ..., 6800, ..., 6810, ..., 6820, ..., 6830, ..., 6840, ..., 6850, ..., 6860, ..., 6870, ..., 6880, ..., 6890, ..., 6900, ..., 6910, ..., 6920, ..., 6930, ..., 6940, ..., 6950, ..., 6960, ..., 6970, ..., 6980, ..., 6990, ..., 7000, ..., 7010, ..., 7020, ..., 7030, ..., 7040, ..., 7050, ..., 7060, ..., 7070, ..., 7080, ..., 7090, ..., 7100, ..., 7110, ..., 7120, ..., 7130, ..., 7140, ..., 7150, ..., 7160, ..., 7170, ..., 7180, ..., 7190, ..., 7200, ..., 7210, ..., 7220, ..., 7230, ..., 7240, ..., 7250, ..., 7260, ..., 7270, ..., 7280, ..., 7290, ..., 7300, ..., 7310, ..., 7320, ..., 7330, ..., 7340, ..., 7350, ..., 7360, ..., 7370, ..., 7380, ..., 7390, ..., 7400, ..., 7410, ..., 7420, ..., 7430, ..., 7440, ..., 7450, ..., 7460, ..., 7470, ..., 7480, ..., 7490, ..., 7500, ..., 7510, ..., 7520, ..., 7530, ..., 7540, ..., 7550, ..., 7560, ..., 7570, ..., 7580, ..., 7590, ..., 7600, ..., 7610, ..., 7620, ..., 7630, ..., 7640, ..., 7650, ..., 7660, ..., 7670, ..., 7680, ..., 7690, ..., 7700, ..., 7710, ..., 7720, ..., 7730, ..., 7740, ..., 7750, ..., 7760, ..., 7770, ..., 7780, ..., 7790, ..., 7800, ..., 7810, ..., 7820, ..., 7830, ..., 7840, ..., 7850, ..., 7860, ..., 7870, ..., 7880, ..., 7890, ..., 7900, ..., 7910, ..., 7920, ..., 7930, ..., 7940, ..., 7950, ..., 7960, ..., 7970, ..., 7980, ..., 7990, ..., 8000, ..., 8010, ..., 8020, ..., 8030, ..., 8040, ..., 8050, ..., 8060, ..., 8070, ..., 8080, ..., 8090, ..., 8100, ..., 8110, ..., 8120, ..., 8130, ..., 8140, ..., 8150, ..., 8160, ..., 8170, ..., 8180, ..., 8190, ..., 8200, ..., 8210, ..., 8220, ..., 8230, ..., 8240, ..., 8250, ..., 8260, ..., 8270, ..., 8280, ..., 8290, ..., 8300, ..., 8310, ..., 8320, ..., 8330, ..., 8340, ..., 8350, ..., 8360, ..., 8370, ..., 8380, ..., 8390, ..., 8400, ..., 8410, ..., 8420, ..., 8430, ..., 8440, ..., 8450, ..., 8460, ..., 8470, ..., 8480, ..., 8490, ..., 8500, ..., 8510, ..., 8520, ..., 8530, ..., 8540, ..., 8550, ..., 8560, ..., 8570, ..., 8580, ..., 8590, ..., 8600, ..., 8610, ..., 8620, ..., 8630, ..., 8640, ..., 8650, ..., 8660, ..., 8670, ..., 8680, ..., 8690, ..., 8700, ..., 8710, ..., 8720, ..., 8730, ..., 8740, ..., 8750, ..., 8760, ..., 8770, ..., 8780, ..., 8790, ..., 8800, ..., 8810, ..., 8820, ..., 8830, ..., 8840, ..., 8850, ..., 8860, ..., 8870, ..., 8880, ..., 8890, ..., 8900, ..., 8910, ..., 8920, ..., 8930, ..., 8940, ..., 8950, ..., 8960, ..., 8970, ..., 8980, ..., 8990, ..., 9000, ..., 9010, ..., 9020, ..., 9030, ..., 9040, ..., 9050, ..., 9060, ..., 9070, ..., 9080, ..., 9090, ..., 9100, ..., 9110, ..., 9120, ..., 9130, ..., 9140, ..., 9150, ..., 9160, ..., 9170, ..., 9180, ..., 9190, ..., 9200, ..., 9210, ..., 9220, ..., 9230, ..., 9240, ..., 9250, ..., 9260, ..., 9270, ..., 9280, ..., 9290, ..., 9300, ..., 9310, ..., 9320, ..., 9330, ..., 9340, ..., 9350, ..., 9360, ..., 9370, ..., 9380, ..., 9390, ..., 9400, ..., 9410, ..., 9420, ..., 9430, ..., 9440, ..., 9450, ..., 9460, ..., 9470, ..., 9480, ..., 9490, ..., 9500, ..., 9510, ..., 9520, ..., 9530, ..., 9540, ..., 9550, ..., 9560, ..., 9570, ..., 9580, ..., 9590, ..., 9600, ..., 9610, ..., 9620, ..., 9630, ..., 9640, ..., 9650, ..., 9660, ..., 9670, ..., 9680, ..., 9690, ..., 9700, ..., 9710, ..., 9720, ..., 9730, ..., 9740, ..., 9750, ..., 9760, ..., 9770, ..., 9780, ..., 9790, ..., 9800, ..., 9810, ..., 9820, ..., 9830, ..., 9840, ..., 9850, ..., 9860, ..., 9870, ..., 9880, ..., 9890, ..., 9900, ..., 9910, ..., 9920, ..., 9930, ..., 9940, ..., 9950, ..., 9960, ..., 9970, ..., 9980, ..., 9990, ..., 10000, ..., 10010, ..., 10020, ..., 10030, ..., 10040, ..., 10050, ..., 10060, ..., 10070, ..., 10080, ..., 10090, ..., 10100, ..., 10110, ..., 10120, ..., 10130, ..., 10140, ..., 10150, ..., 10160, ..., 10170, ..., 10180, ..., 10190, ..., 10200, ..., 10210, ..., 10220, ..., 10230, ..., 10240, ..., 10250, ..., 10260, ..., 10270, ..., 10280, ..., 10290, ..., 10300, ..., 10310, ..., 10320, ..., 10330, ..., 10340, ..., 10350, ..., 10360, ..., 10370, ..., 10380, ..., 10390, ..., 10400, ..., 10410, ..., 10420, ..., 10430, ..., 10440, ..., 10450, ..., 10460, ..., 10470, ..., 10480, ..., 10490, ..., 10500, ..., 10510, ..., 10520, ..., 10530, ..., 10540, ..., 10550, ..., 10560, ..., 10570, ..., 10580, ..., 10590, ..., 10600, ..., 10610, ..., 10620, ..., 10630, ..., 10640, ..., 10650, ..., 10660, ..., 10670, ..., 10680, ..., 10690, ..., 10700, ..., 10710, ..., 10720, ..., 10730, ..., 10740, ..., 10750, ..., 10760, ..., 10770, ..., 10780, ..., 10790, ..., 10800, ..., 10810, ..., 10820, ..., 10830, ..., 10840, ..., 10850, ..., 10860, ..., 10870, ..., 10880, ..., 10890, ..., 10900, ..., 10910, ..., 10920, ..., 10930, ..., 10940, ..., 10950, ..., 10960, ..., 10970, ..., 10980, ..., 10990, ..., 11000, ..., 11010, ..., 11020, ..., 11030, ..., 11040, ..., 11050, ..., 11060, ..., 11070, ..., 11080, ..., 11090, ..., 11100, ..., 11110, ..., 11120, ..., 11130, ..., 11140, ..., 11150, ..., 11160, ..., 11170, ..., 11180, ..., 11190, ..., 11200, ..., 11210, ..., 11220, ..., 11230, ..., 11240, ..., 11250, ..., 11260, ..., 11270, ..., 11280, ..., 11290, ..., 11300, ..., 11310, ..., 11320, ..., 11330, ..., 11340, ..., 11350, ..., 11360, ..., 11370, ..., 11380, ..., 11390, ..., 11400, ..., 11410, ..., 11420, ..., 11430, ..., 11440, ..., 11450, ..., 11460, ..., 11470, ..., 11480, ..., 11490, ..., 11500, ..., 11510, ..., 11520, ..., 11530, ..., 11540, ..., 11550, ..., 11560, ..., 11570, ..., 11580, ..., 11590, ..., 11600, ..., 11610, ..., 11620, ..., 11630, ..., 11640, ..., 11650, ..., 11660, ..., 11670, ..., 11680, ..., 11690, ..., 11700, ..., 11710, ..., 11720, ..., 11730, ..., 11740, ..., 11750, ..., 11760, ..., 11770, ..., 11780, ..., 11790, ..., 11800, ..., 11810, ..., 11820, ..., 11830, ..., 11840, ..., 11850, ..., 11860, ..., 11870, ..., 11880, ..., 11890, ..., 11900, ..., 11910, ..., 11920, ..., 11930, ..., 11940, ..., 11950, ..., 11960, ..., 11970, ..., 11980, ..., 11990, ..., 12000, ..., 12010, ..., 12020, ..., 12030, ..., 12040, ..., 12050, ..., 12060, ..., 12070, ..., 12080, ..., 12090, ..., 12100, ..., 12110, ..., 12120, ..., 12130, ..., 12140, ..., 12150, ..., 12160, ..., 12170, ..., 12180, ..., 12190, ..., 12200, ..., 12210, ..., 12220, ..., 12230, ..., 12240, ..., 12250, ..., 12260, ..., 12270, ..., 12280, ..., 12290, ..., 12300, ..., 12310, ..., 12320, ..., 12330, ..., 12340, ..., 12350, ..., 12360, ..., 12370, ..., 12380, ..., 12390, ..., 12400, ..., 12410, ..., 12420, ..., 12430, ..., 12440, ..., 12450, ..., 12460, ..., 12470, ..., 12480, ..., 12490, ..., 12500, ..., 12510, ..., 12520, ..., 12530, ..., 12540, ..., 12550, ..., 12560, ..., 12570, ..., 12580, ..., 12590, ..., 12600, ..., 12610, ..., 12620, ..., 12630, ..., 12640, ..., 12650, ..., 12660, ..., 12670, ..., 12680, ..., 12690, ..., 12700, ..., 12710, ..., 12720, ..., 12730, ..., 12740, ..., 12750, ..., 12760, ..., 12770, ..., 12780, ..., 12790, ..., 12800, ..., 12810, ..., 12820, ..., 12830, ..., 12840, ..., 12850, ..., 12860, ..., 12870, ..., 12880, ..., 12890, ..., 12900, ..., 12910, ..., 12920, ..., 12930, ..., 12940, ..., 12950, ..., 12960, ..., 12970, ..., 12980, ..., 12990, ..., 13000, ..., 13010, ..., 13020, ..., 13030, ..., 13040, ..., 13050, ..., 13060, ..., 13070, ..., 13080, ..., 13090, ..., 13100, ..., 13110, ..., 13120, ..., 13130, ..., 13140, ..., 13150, ..., 13160, ..., 13170, ..., 13180, ..., 13190, ..., 13200, ..., 13210, ..., 13220, ..., 13230, ..., 13240, ..., 13250, ..., 13260, ..., 13270, ..., 13280, ..., 13290, ..., 13300, ..., 13310, ..., 13320, ..., 13330, ..., 13340, ..., 13350, ..., 13360, ..., 13370, ..., 13380, ..., 13390, ..., 13400, ..., 13410, ..., 13420, ..., 13430, ..., 13440, ..., 13450, ..., 13460, ..., 13470, ..., 13480, ..., 13490, ..., 13500, ..., 13510, ..., 13520, ..., 13530, ..., 13540, ..., 13550, ..., 13560, ..., 13570, ..., 13580, ..., 13590, ..., 13600, ..., 13610, ..., 13620, ..., 13630, ..., 13640, ..., 13650, ..., 13660, ..., 13670, ..., 13680, ..., 13690, ..., 13700, ..., 13710, ..., 13720, ..., 13730, ..., 13740, ..., 13750, ..., 13760, ..., 13770, ..., 13780, ..., 13790, ..., 13800, ..., 13810, ..., 13820, ..., 13830, ..., 13840, ..., 13850, ..., 13860, ..., 13870, ..., 13880, ..., 13890, ..., 13900, ..., 13910, ..., 13920, ..., 13930, ..., 13940, ..., 13950, ..., 13960, ..., 13970, ..., 13980, ..., 13990, ..., 14000, ..., 14010, ..., 14020, ..., 14030, ..., 14040, ..., 14050, ..., 14060, ..., 14070, ..., 14080, ..., 14090, ..., 14100, ..., 14110, ..., 14120, ..., 14130, ..., 14140, ..., 14150, ..., 14160, ..., 14170, ..., 14180, ..., 14190, ..., 14200, ..., 14210, ..., 14220, ..., 14230, ..., 14240, ..., 14250, ..., 14260, ..., 14270, ..., 14280, ..., 14290, ..., 14300, ..., 14310, ..., 14320, ..., 14330, ..., 14340, ..., 14350, ..., 14360, ..., 14370, ..., 14380, ..., 14390, ..., 14400, ..., 14410, ..., 14420, ..., 14430, ..., 14440, ..., 14450, ..., 14460, ..., 14470, ..., 14480, ..., 14490, ..., 14500, ..., 14510, ..., 14520, ..., 14530, ..., 14540, ..., 14550, ..., 14560, ..., 14570, ..., 14580, ..., 14590, ..., 14600, ..., 14610, ..., 14620, ..., 14630, ..., 14640, ..., 14650, ..., 14

7

1つ前のホッピング周波数での誤りが通知されることにより、1つ前のホッピング周波数をいつも記憶するように対応付けておけば誤り周波数の特定を行なうことができる。1つのホッピング周波数において、誤りカウント値が所定の閾値 α 以上となると、その周波数番号Aの状態フラグを使用状態を示す“1”から使用禁止を示す

“00”とし、そのとき使用していない周波数で、ある程度はなれた周波数の周波数番号Bを探し、ホッピングテーブル(a)上で、周波数番号Aを周波数番号Bに変更する。即ち、図3のホッピング周波数の変更Y1、変更Y2、変更Y3のように、所定の周波数だけ移動させる。そして、n番目のホッピング周波数がAからB(図3のホッピング周波数の変更Y1、変更Y2、変更Y3)に変更されたことをデータ通信制御部14に通知する。その通知を受けたデータ通信制御部14は、その変更データを送信すべき制御データとして、通信相手に送信する。相手装置側では、データ通信制御部14から送信してきた制御データを認識し、拡散符号制御部17へ変更データが通知され、同様に相手装置のホッピングテーブル(a)が書替えられる。

【0035】この動作は、拡散符号制御部17で周波数ホッピング方式のルーチンを実行中に図4のプログラムをコールすることにより行なわれる。

【0036】図4は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置の拡散符号制御部で実行するホッピング周波数変更プログラムのフローチャートである。

【0037】まず、ステップS1で復号回路12から誤り発生が通知されると、ステップS2で誤り発生時の周波数に対応する周波数テーブル(b)上の誤りカウント値を「+1」インクリメントし、ステップS3で誤りカウント値が所定の閾値 α 以上であるか判定する。ステップS3で誤りカウント値が所定の閾値 α 以上であると判定されると、ステップS4でホッピング周波数として未使用の周波数を状態フラグ“0”から判断し、ある程度はなれた周波数の周波数番号を選択する。そして、選択したホッピング周波数の状態フラグを“1”とし、また、誤りカウント値が所定の閾値 α 以上となったホッピング周波数の状態フラグを“00”とする。そして、ステップS5でホッピングテーブル(a)上で周波数番号を変更し、ステップS6で変更データをデータ通信制御部14に送る。結果的に、データ通信制御部14はその変更データを送信制御データとして、相手装置の拡散符号制御部17へ通知し、相手装置のホッピングテーブル(a)の書替えに使用する。なお、受信データの誤りがないとき及び誤りカウント値が所定の閾値 α 未満のとき、このルーチンを脱する。

【0038】このように、本実施例の周波数ホッピング通信装置は、送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って順次切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信装置において、前

8

記送信されてきた受信データの誤り判定を復号回路12で行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数する拡散符号制御部17のステップS1及びステップS2からなる誤り計数手段と、前記誤り計数手段によって特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値 α を超えたことを拡散符号制御部17のステップS3で判定すると、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更する拡散符号制御部17のステップS4及びステップS5からなる周波数変更手段と、前記周波数変更手段で変更したホッピング周波数を通信の相手先に送信する拡散符号制御部17のステップS6及びデータ通信制御部14及び符号化回路1及び変調回路2、混合器3、送信回路4、送受切替回路5を経て空中線6からなる制御データ送信手段とを具備するものであり、これを請求項2の実施例とすることができる。

【0039】したがって、受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定して、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値 α を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していないホッピング周波数に変更するものであるから、使用しているホッピング周波数のうち、特定のホッピング周波数に対して誤り回数が特定の閾値 α を超えた場合に、そのホッピング周波数を別の使用していないホッピング周波数に変更して通信を行なうから、データに誤りが入り周波数の使用をやめて、別のホッピング周波数を使用することになり、個々の使用環境に適した周波数を使用することができる。

【0040】故に、ホッピング周波数の変更が可能になるため、図3に示すように、例えば、既存通信波や漏洩電波等の妨害波が存在しても、その部分を避けてホッピングが可能となり、使用される様々な通信環境に適応でき、伝送効率及び伝送速度、通信品質の向上を図ることができる。

【0041】また、本実施例の周波数ホッピング通信装置においては、送信する送信データの搬送周波数を周波数ホッピング方式用拡散符号系列に従って順次切替えながら通信を行なう周波数ホッピング通信方法において、前記送信されてきた受信データの誤り判定を復号回路12で行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を拡散符号制御部17のステップS1及びステップS2で計数し、前記誤り発生回数が特定の閾値 α を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうものであるから、これを請求項1の実施例の周波数ホッピング通信方法とすることができる。

【0042】したがって、送信されてきた受信データの

9

誤り判定を復号回路 12 で行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を周波数テーブル (b) 上で特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数をステップ S1 及びステップ S2 で計数し、前記誤り発生回数がステップ S3 で特定の閾値 α を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうことにより、特定のホッピング周波数に誤り回数が多いとき、その周波数を別の使用していない周波数に変更して通信を行なうことにより、外的影響の少ない周波数が選択できるから、個々の使用環境に適したホッピング周波数により通信できる。

【0043】故に、ホッピング周波数の変更が可能になるため、図 3 に示すように、例えば、既存通信波や漏洩電波等の妨害波が存在しても、その部分避けてホッピングが可能となり、使用される様々な通信環境に適応でき、伝送効率及び伝送速度、通信品質の向上を図ることができる。

【0044】ところで、上記実施例の誤り計数手段は、送信されてきた受信データの誤り判定を復号回路 12 で行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を拡散符号制御部 17 のステップ S1 及びステップ S2 で計数するものであるが、本発明を実施する場合には、結果的に、受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数できる機能を有するものであればよい。

【0045】また、上記実施例の周波数変更手段は、誤り計数手段によって特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値 α を超えたことを拡散符号制御部 17 のステップ S3 で判定すると、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に拡散符号制御部 17 のステップ S4 及びステップ S5 で変更するものであるが、本発明を実施する場合には、誤り計数手段によって特定のホッピング周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値 α を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更するものであればよい。特に、この変更は、該当ホッピング周波数から所定の周波数領域だけ変化させることが望ましい。即ち、既存通信波や漏洩電波等の妨害波から逃げる周波数が、既存の周波数の利用中のスペクトルの隙間に入り易い。当然ながら、全く該当ホッピング周波数に関係なく他のホッピング周波数を選択することができる。

【0046】そして、上記実施例の制御データ送信手段は、前述した周波数変更手段で変更したホッピング周波数を通信の相手先に送信する拡散符号制御部 17 のステップ S6 及びデータ通信制御部 14 及び符号化回路 1 及び変調回路 2、混合器 3、送信回路 4、送受切替回路 5

10

を経て空中線 6 からなるものであるが、本発明を実施する場合には、結果的に、前述した周波数変更手段で変更したホッピング周波数を通信の相手先に送信できればよく、所定の信号を用意しておき、それをデータ通信制御部 14、符号化回路 1、変調回路 2、混合器 3、送信回路 4、送受切替回路 5、空中線 6 の何れかの間に、導入する回路構成をとることができる。

【0047】なお、上記実施例の特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、その誤り発生回数が特定の閾値を超えるか否かの判定は、所定の時間毎に行なってもよいし、ホッピングパターンの繰返し周期の数を特定してもよいし、或いは通話単位としてもよい。当然ながら、誤り発生回数の特定の閾値とは、それによって率で表現されるものも含まれることになる。

【0048】また、上記実施例の誤り発生回数が特定の閾値を超えるホッピング周波数は、使用の度に判断してもよいし、時間単位または日単位、月単位にキャンセルまたはマニュアルでキャンセルするようにその周波数を記憶させることもできる。

【0049】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項 1 の本発明の周波数ホッピング通信方法を用いれば、送信されてきた受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生したホッピング周波数を特定し、特定のホッピング周波数に対する誤り回数を計数し、前記誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、そのホッピング周波数を別の使用していない周波数に変更し、その変更したホッピング周波数に関するデータを通信相手先に送信し、相手先のホッピング周波数を変更して通信を行なうことにより、特定のホッピング周波数に誤り回数が多いとき、その周波数を別の使用していない周波数に変更して通信を行なうことになり、外的影響の少ない周波数を選択できるから、個々の使用環境に適したホッピング周波数により通信ができる。したがって、誤りが頻繁に発生するホッピング周波数の利用をやめて、別のホッピング周波数を使用することが可能となり、様々な電波状況での使用において、その状況に適合した周波数の利用が可能となり、誤りの発生を減少させ、通信品質の向上が図れる。また、様々な電波状況に適応できるため、強力な誤り訂正能力を装備しなくてもよくなるため、受信データのスループット低下を抑制できる効果がある。

【0050】請求項 2 の本発明の周波数ホッピング通信装置は、受信データの誤り判定を行ない、その誤りが発生した周波数を特定して、特定の周波数に対する誤り回数を計数し、前記特定の周波数に対する誤り発生回数が特定の閾値を超えたとき、その周波数を別の使用していない周波数に変更するものであるから、使用しているホッピング周波数のうち、特定の周波数に対して誤り回数がある値を超えた場合に、その周波数を別の使用していない周波数に変更して通信を行なうから、よくデータが

11

誤る周波数の使用をやめて、別の周波数を使用することになり、個々の使用環境に適した周波数を使用することができる。したがって、誤りが頻繁に発生するホッピング周波数の利用をやめて、別のホッピング周波数を使用することが可能となり、様々な電波状況での使用において、その状況に適合した周波数の利用が可能となり、誤りの発生を減少させ、通信品質の向上が図れる。また、様々な電波状況に適応できるため、強力な誤り訂正能力を装備しなくてもよくなるため、受信データのスループット低下を抑制できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置の構成図である。

【図 2】図 2 は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置で使用する使用帯域におけるホッピングテーブル (a) 及び周波数テーブル (b) を示す説明図である。

【図 3】図 3 は本発明の一実施例の周波数ホッピング通信装置で妨害波を避けるようにホッピング周波数を変更することを示す概念図である。

【図 4】図 4 は本発明の一実施例の周波数ホッピング通 * 20

12

* 信装置の拡散符号制御部で実行するホッピング周波数変更プログラムのフローチャートである。

【図 5】図 5 は従来の周波数ホッピング通信装置の動作を説明するための構成図である。

【符号の説明】

- 1 符号化回路
- 2 変調回路
- 3 混合器
- 4 送信回路
- 5 送受切替回路
- 6 空中線
- 8 周波数シンセサイザ
- 9 同期回路
- 10 混合器
- 11 受信回路
- 12 復号回路
- 13 復調回路
- 14 データ通信制御部
- 17 拡散符号制御部

【図 2】

ホッピングテーブル

| NO. | 周波数番号 |
|-----|-------|
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 6 |
| ... | ... |
| n | A→B |
| ... | ... |
| N | M |

(a)

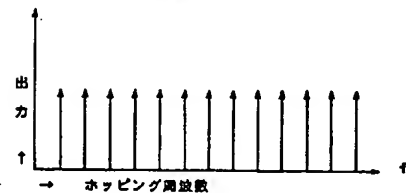
周波数テーブル

| 周波数番号 | 周波数値 | 状態 | 誤りカウント |
|-------|------|----------|--------|
| 1 | f1 | "0" | 0 |
| 2 | f2 | "1" | 0 |
| 3 | f3 | "0" | 0 |
| 4 | f4 | "1" | 1 |
| 5 | f5 | "0" | 0 |
| 6 | f6 | "1" | 3 |
| ... | ... | ... | ... |
| A | fa | "1"→"00" | 10000 |
| ... | ... | ... | ... |
| B | fb | →"1" | 0 |
| ... | ... | ... | ... |
| M | fm | "1" | 7 |

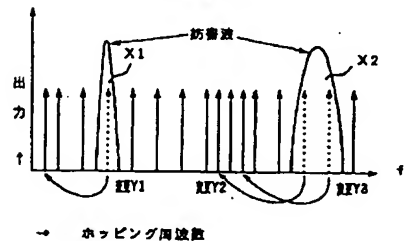
(b)

【図 3】

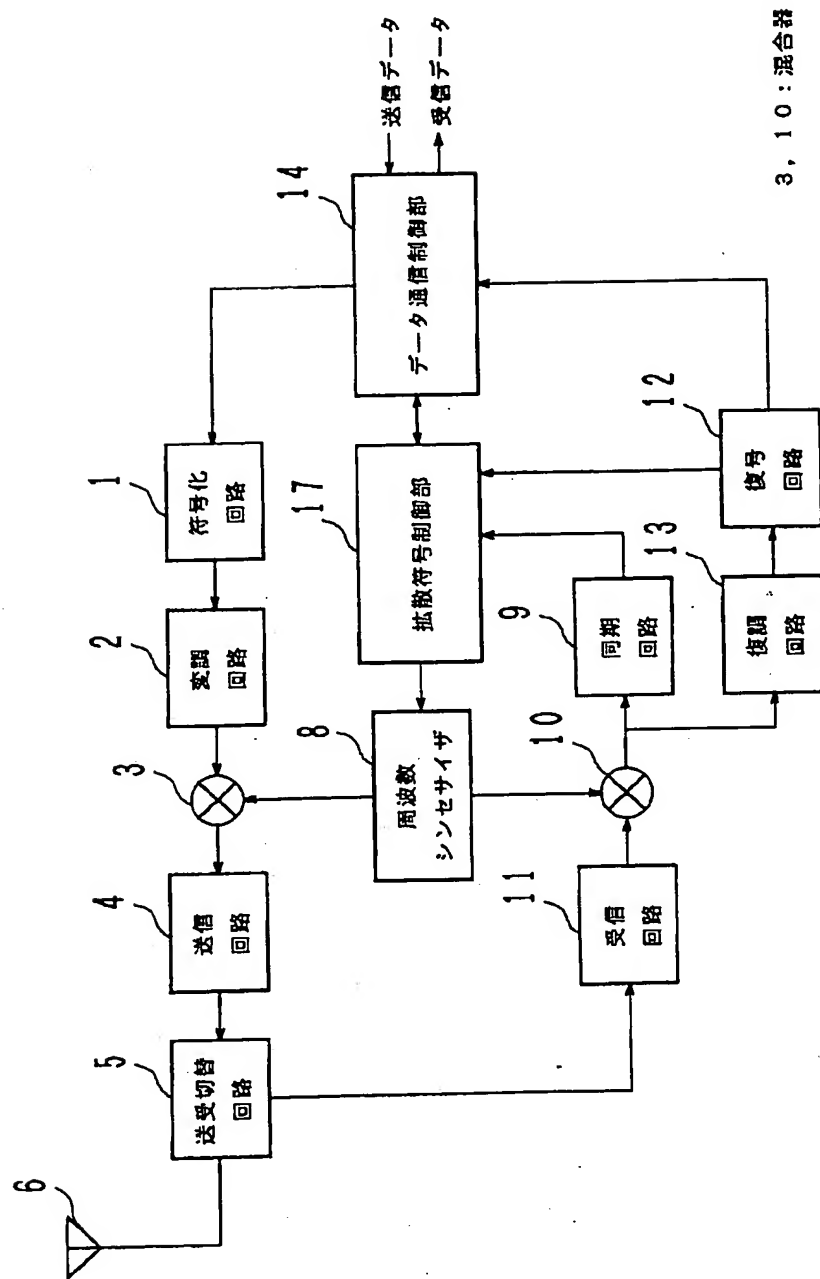
送信例



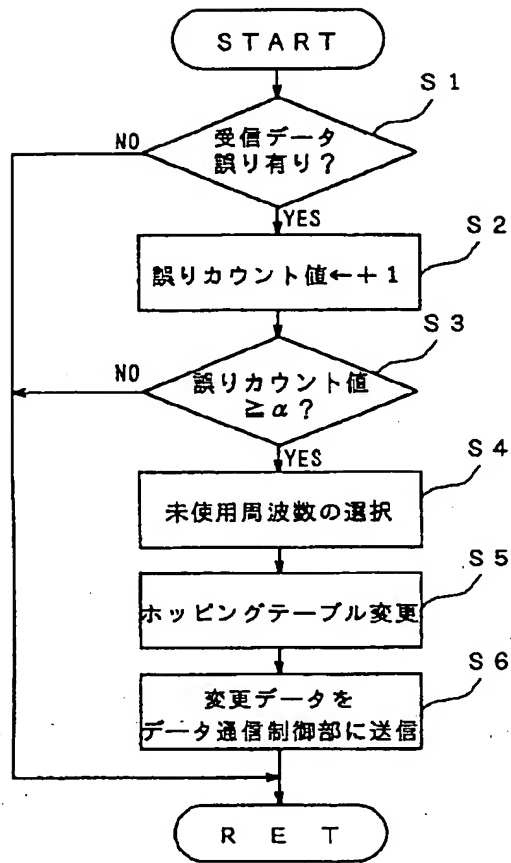
受信例



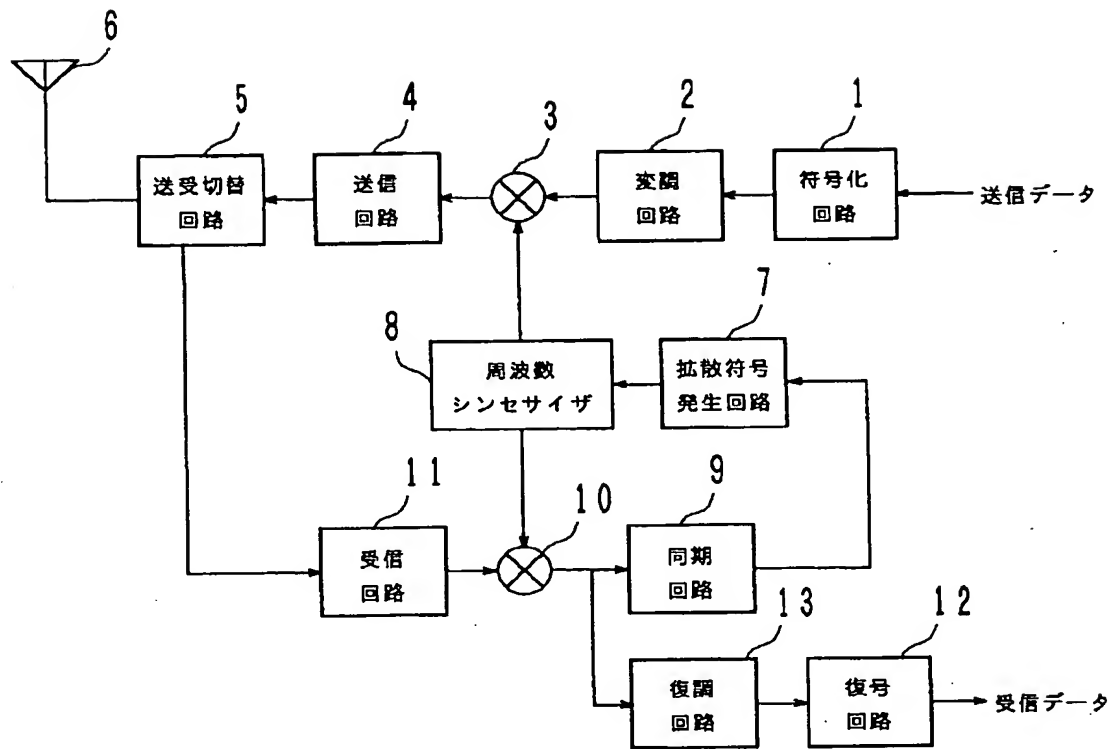
【図1】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.